

уравнения возможных конкурирующих реакций. Описан способ усовершенствования (развития) пористой структуры получаемой ИПС методом биокерамики за счет использования порообразующего компонента (технического углерода). Исследовано влияние количества вводимого углеродного темплата (2, 5, 10 и 15 вес.%) на структурные и прочностные параметры получаемой керамики.

Предлагаемый нестандартный подход обеспечивает создание новой ZrO_2 керамики вклю-

чающей в состав биоактивные компоненты, которая обладает уникальными структурными и механическими характеристиками, является незаменимой для костно-керамических имплантатов, которые способны активизировать процессы остеогенеза при восстановлении дефектов костной ткани.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для молодых ученых (МК-177.2017.3).

ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГЕТЕРОСТРУКТУР НА ОСНОВЕ ОКСИДА ЦИНКА

О.И. Юхновец

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент А.И. Максимов

*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова
197376, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова 5, iuhnovec@gmail.com*

При проектировании устройств необходимо учитывать, что каждый материал обладает собственными свойствами и ограничениями в применении. Для создания многофункциональных наносистем необходимо интегрировать целый ряд материалов [1].

На сегодняшний день, гетероструктуры для фотокатализа играют важнейшую роль в производстве устройств для очистки воды благодаря гораздо большей эффективности по сравнению с гомогенными фотокатализаторами. На фоне других полупроводниковых фотокатализаторов, оксид цинка выделяется множеством интересных свойств. Однако, не смотря на отличную эффективность и стабильность, применение фотокатализаторов на основе оксида цинка ограничивают большая ширина запрещенной зоны (3,37 эВ) и высокая скорость рекомбинации [2]. Изготовление наногетероструктур направлено на увеличение поглощения света в активном материале, сдвиг поглощения в видимую область спектра, подавление рекомбинации фотоиндуцированных носителей заряда.

В простейшем случае, механизм фотокатализа можно описать следующим образом. Органическая молекула вступает в контакт с поверхностью фотокатализатора. В присутствии светового излучения на поверхности полупроводника происходит серия окислительно-восстановительных реакций, органическая молекула изменяется.

В рамках этой работы мы рассмотрели син-

тез наногетероструктур ZnO/Ag_2O , ZnO/CuO , ZnO/Fe_2O_3 . Все образцы были получены методом химического соосаждения. В качестве прекурсора для синтеза оксида цинка использовался ацетат цинка ($Zn(O_2CCH_3)_2$). Для синтеза оксидов серебра, меди и железа соответственно использовались $AgNO_3$, $Cu(SO_4)_2$, $Fe(NO_3)_3$. В типичном процессе синтеза, порошок оксида цинка диспергировался в дистиллированной воде. Затем в суспензию добавлялся прекурсор для получения другого оксида, и раствор оставляли на 1 час в условиях полной темноты и при постоянном перемешивании. Полученные порошки тщательно промывали методом центрифугирования и высушивали.

Для получения данных о размерах и морфологии, образцы анализировались методом атомно-силовой микроскопии. Результаты показали, что размеры частиц достигают 100–120 нм. Также, были получены спектры поглощения наногетероструктур ZnO/Ag_2O , ZnO/CuO , ZnO/Fe_2O_3 . Спектры указывают, что материалы поглощают свет практически во всем видимом диапазоне, в отличие от чистого оксида цинка, пик поглощения которого приходится на ультрафиолетовую часть спектра. Такие результаты позволили нам повысить эффективность фотокатализа в 3–4 раза по сравнению с использованием чистого оксида цинка.

Проверка фотокаталитической активности наногетероструктур и оксида цинка осуществлялась с использованием ультрафиолетовой лампы

(0,07 Вт/см²). Все эксперименты происходили по следующей схеме: 100 мг фотокатализатора растворялись в 10 ppm растворе метилоранжа и помешивались 1 час при полном отсутствии света для достижения равновесия адсорбции-десорбции. Фотокаталитическая реакция протекала при комнатной температуре и атмосферном давлении. Оптические спектры поглощения снимались через каждые 10 минут для оценки изменения концентрации красителя. При заборе жидкости ее помещали в центрифугу для удаления частиц фотокатализатора. Эта процедура проводилась во избежание влияния спектра ча-

стиц на форму и интенсивность спектра красителя и позволила корректно оценить фотокаталитическую активность образцов.

Наилучшие результаты показал образец ZnO/Ag₂O. Концентрация метилоранжа в присутствии этого фотокатализатора уменьшилась в 10 раз уже за 40 минут облучения. Таким образом, в работе была продемонстрирована методика синтеза наногетероструктур и их применение в качестве фотокатализаторов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №17-79-20239).

Список литературы

1. XuSh., WangZh.L. // *NanoRes.*, 2011.– V.4.– №11.– P.1013–1098.
2. Лашкова Н.А., Максимов А.И., Рябко А.А., Мошников В.А., Теруков Е.И. Синтез нано-

структур на основе оксида цинка для создания гетероструктурных фотовольтаических элементов // *ФТП*, 2016.– Т.50(9).– С.1276–1282.

КОРРОЗИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ СПЛАВА АД31 В ПРИСУТСТВИИ ПЕРМАНГАНАТА КАЛИЯ

В.И. Янушевский, М.А. Осипенко, Д.С. Харитонов, И.В. Макарова
Научный руководитель – к.х.н., зав. каф. ФКиАХ И.И. Курило

Белорусский государственный технологический университет
Беларусь, ул. Свердлова 13а, marikaosipenko@gmail.com, Kharitonov@belstu.by

Сплав алюминия АД31 широко используется в авиа- и машиностроении, в легкой промышленности и строительной индустрии. Несмотря на достаточно высокую устойчивость к негативному воздействию окружающей среды, благодаря своей гетерогенной структуре этот сплав склонен к питтинговой коррозии. Ингибирование коррозии сплавов алюминия – один из наиболее надежных способов их антикоррозионной защиты. В последнее время широко проводятся исследования ингибирующего действия молибдат- [1], ванадат- [2], перманганат-ионов [3] и их смесей на коррозию сплавов алюминия.

Целью исследований являлось изучение коррозионного поведения сплава АД31 в кислых хлоридсодержащих растворах в присутствии перманганата калия.

Объектом исследований был сплав АД31. Использовали круглые образцы диаметром 40 мм и толщиной 1 мм. Предварительно их зачищали наждачной бумагой и далее химически подготавливали согласно ASTM D1730-09. Исследования проводили в 0,5М растворе NaCl с добавлением 0,05; 0,005 и 0,0005 моль/дм³

KMnO₄.

Все электрохимические исследования проводили на потенциостате Elins P40-X в трехэлектродной электрохимической ячейке. Весовые показатели коррозии определяли при выдерживании образцов в изучаемых растворах и их периодическом взвешивании по методике, детально описанной ранее [3]. Эффективную энергию активации определяли термокинетическим методом.

Установлено, что значения энергии активации анодного процесса в 0,5М растворе NaCl составляют 95–140 кДж/моль при содержании KMnO₄ 0,0005 моль/дм³ и 75–90 кДж/моль при содержании KMnO₄ 0,005 и 0,05 моль/дм³, что характерно для процессов, протекающих с замедленной электрохимической стадией.

Весовые показатели коррозии сплава АД31, полученные в 0,5М растворе NaCl при pH 3 без добавления и при содержании KMnO₄ 0,0005 моль/дм³ в течение 600 ч коррозионных испытаний, показали, что наблюдается уменьшение массы образцов, обусловленное ионизацией электрохимически активных компонентов